

会報62号

1. ご挨拶	八木正生	1～
2. ソーラー&人力ボートレース全日本選手権大会 2010 の開催案内	八木正生	2～7
3. ソーラー&人力ボートレース全日本選手権大会 2009 決算報告	八木正生	8～
4. JSHA協会会費の納入依頼	八木正生	9～
5. 会報 アーカイブス	金沢工大 増山教授監修	10～
(会報 32号 ソーラーボート用プロペラ手作り制作マニュアル その1)		

ご挨拶

61号の会報を発行した昨年10月31日(本当の発行時期は、約半月後の11月18日)それ以来の約半年振りの会報62号の発行となります。長らく休刊しまして、申し訳ございませんでした。

2010の大会の開催案内を掲載しました。大会参加者には協会メールで、5月18日に発信しましたが今回正式に発表いたします。何とかして8月に開催できる所を第一目標に検討したところ、05年の開催地浜松佐鳴湖は期日としては可能でしたが、地元への大会協力の根回し、国土交通省の許認可申請など、今年の開催は協会の現有能力として無理があると考え、中止いたしました。

この様な事より、昨年同様、碧南の勤労青少年水上スポーツセンターで開催させて頂けることに成りました。6月中には、水上スポーツセンターを訪問して、細部の調整を行いたいと思っています。

09大会は、全てが始めてのことで、参加者の皆様にも何かとご迷惑をおかけしましたが、事務局としても、宿泊の部屋割りと、食券配り、各チームとの経費処理、領収書の発行など等、JSHA協会としても、ウェルカムパーティーの人数の把握を誤り、赤字決算となりました。今年は、昨年の轍を踏まず、スムーズな大会運営を行えるように努力したいと考えます。

本年最初の実行委員会の席上、年初の会報には、協会の会計報告を載せるよう話がありました。昨年末民主党政府になってから、事業仕分け、事業内容の透明性が話題に待っているため、JSHA協会も決算内容を協会員に発表することになりました。今回は、昨年の2009碧南大会の決算書類を発表します。09大会は、宿泊施設のついた会場であり、今までの競艇場、三保海岸、などの大会運営と大きな違いがあることが、決算書類の数値からも見る事が出来ます。63号には協会の平成21年決算報告を発表する予定です。

2008清水大会の記念写真集をCDにして、郵送いたしましたが、碧南大会の会場で、JSHAのホームページに写真集が付いていれば、CDの郵送は必要なしとの意見があり、郵送を中止しました。

IT嫌いのパソコン音痴の私ですので説明不足かもしれませんが、ホームページの写真は、画素数が少なく、大判の写真プリントには不向きだそうです。CDの写真は写真機の画素数通りの写真であるため、写真の使い方を考えて、CDを使うか、WEBの写真を使うか選択して頂きたいとのことです。

このような事で、大幅に遅れましたが、昨年の大会の協会公認CD写真集をお送りいたしますので、チームの皆様とご観覧いただけましたら幸いです。

2010年6月吉日

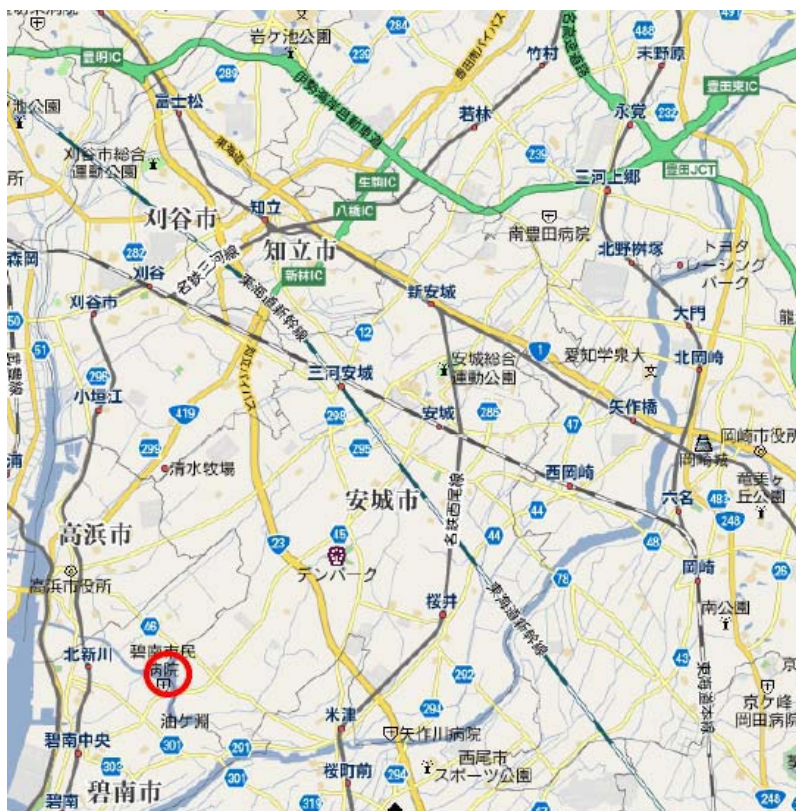
日本ソーラー&人力ボートレース

全日本選手権大会2010のご案内

既に、会員の方には、メール、webで、御知らせ致しました様に、開催地を昨年と同じ、愛知県碧南市の勤労者青少年水上スポーツセンターで、行うことになりました。開催時期も、昨年と同じく、秋のお彼岸近くの、9月の第2週の18日【土】搬入日～20日（敬老の日）まで3日間の開催に決定しました。

開催地も、昨年と同様ですので、昨年参加した皆様は、先刻ご存知と思いますが、新規の参加メンバーのために、昨年紹介した文章を載せてみました。

ボートの水面までの移動で、昨年苦勞をしたチームは、改善方法をお考えください。参加予定の皆様は事前の情報提供を目的として、会場周辺の地図、写真をまとめて紹介いたします。（会報59号の記事も参考にしてください。）



レース水面は、左の地図左下の目印マークの、油ヶ淵と書いてある愛知県内随一の天然湖沼です。この水面の一部を海技免許なし、船検なしで、多くの人々に水上スポーツを楽しむてもらうために設立されたのが、勤労青少年スポーツセンターです。

現地への車での行き方は、東名高速からは、豊田JCTで伊勢湾岸道路に乗り換え1つ目の豊田東ICを下りて国道23号線を西

尾方面に約6km、和泉ICで下車碧南方向へ向かえば、あと6kmほどで目的地、油ヶ淵です。この湖面の北側に勤労青少年スポーツセンターがあります。

このように道順を書きましたが、書いている本人も、今回で2回だけの訪問で、しか

も2回とも道を間違え、回り道を通っての訪問でしたので、参加される方は、各人しっかりとグーグル地図などを調査した上で、訪問して頂きたいと思います。
正門には、勤労青少年水上スポーツセンターと日本モーターボート選手会常設訓練所、2つの表札があります。設立の主目的は、モーターボート選手の訓練です、我々はその施設の空き時間を使わせて頂いている事を忘れずにお願いします。



日本モーターボート選手会の常設訓練施設・現役の選手が、スタート練習、フライング矯正、などに使用しています。

正門を入ると、左に2階建ての新館があります。

新館裏の芝生広場が各チームのパドックエリアになります。

3階建ての水上研修施設2階にホイストクレーンが設置されていますので、船検が完了した艇はクレーンで、吊り上げてポンツーンのところまで移動します。

ポンツーンは約30艇分ありますので、各艇に割り当てることが出来ます。砂浜の清水大会と違い、艇の出し入れにクレーンを使用するので、出場艇の搬入搬出を十分な余裕で行うことが必要となります。



チームメンバーが多いチームは、人力での運搬をお願いします。各チームがやり繰りして、運搬作業がスムーズに行えるように協力をお願いします。



スタートラインからの眺望・正面がスタート用大時計、右手の岸辺が観覧席になる

レース水域は、観客スタンドの無い浜名湖競艇場を想像ください、スタート側の水面が狭く、逆に第1ターンマーク側が広い、洋ナシの形状のため、スラロームコースは新形状となりますが、距離は今まで通り1周約1kmのコースに設定します。

油ヶ淵と云う言葉の通り、水面はあまり綺麗とはいえませんが、浜松佐鳴湖よりは透明度は在りそうです。

岸よりに走ると浅いところがありますが、湖底はヘドロですので、プロペラが曲がることは少ないと思います。気を付けて航走してください。

客席のない競艇場と書きましたが、湖面の北側、スポーツセンターとの境に幅4メートルの公道があります、施設の方は、一日に通行する車は1~2台程度との事ですので、ほかの大会でも、この道が、観客席になっているようです。参加者の皆様、本大会は、折りたたみの椅子を持ってくるようにしてください。

選手の皆様にとって1番変わるところが、スタート方法です。

十数年間使用した、協会独特の信号機でのスタートから、競艇用のランプを使用するのスタートに変更します。

スタート5秒前からは、秒針音が入ります。各艇スタート練習をお願いします。

今まで通り、スタート音は、補助信号であり、ランプが優先します。

計測に関しては、今までの方法を踏襲します、3名が測定した計測値を平均化した数値が記録として発表されます。着順を競艇用のスリットカメラで計測が可能との事でしたが、今大会では、1000分の1秒までの解析は必要ないと考えましたので今年はお断りしました。



宿泊施設は正門の右手にある本館の2階に64名、新館に29名が宿泊可能です。今回の見学では、宿泊施設の中まで調査をしておりませんので、テレビの旅番組のような、報告は、次回にお伝えしたいと思います。費用は、1泊2食で、5200円。昼食付で5800円です。

宿泊施設のついた所なので、キャンプはご遠慮願いたいとの事でした。

車で、30分程度のところにキャンプ場があるそうです。各人WEB検索してください。上記人数以上の場合は、大広間での宿泊になるようです。当然プライバシーもありませんので自由を謳歌したい方は、外部の宿泊先を早急に各人先行予約してください。大会はすべてスポーツセンター内で行います。駐車場もトイレも、ごみ捨ても、決められた所に、決められた方法で、行ってください。

今大会では、スポーツセンターにお願いして、関係団体から、ボランティアをお願いしております。



昼休みのイベントは、今年は、スポーツセンターのイベント資材をお借りすることを予定しています。「ペアーボート(競艇二人乗りボート)」「バナナボート」「キッズボート」など数々のイベントボートがありますので、今後、実行委員で選定して行きたいと思います。

ソーラー&人力ボートレース全日本選手権大会2010

大会概要(案)

1. 期日 平成22年9月18日(土)・19日(日)・20日(敬老の日)
2. 場所 愛知県碧南市・勤労者青少年水上スポーツセンター
3. 主催 日本ソーラー・人力ボート協会
4. 共催 財団法人マリンスポーツ財団
社団法人日本モーターボート選手会
5. 大会運営 ソーラー&人力ボートレース全日本選手権大会2010実行委員会
6. 後援
(予定) 碧南市・碧南市教育委員会他
7. 協賛
(予定) 古河電池株式会社、ローランドディージー(株)、
8. 参加艇
(予定)

・ソーラーボート	約	6艇
・人力ボート	約	18艇
・ハイブリットボート	約	1艇
	合計	約 25艇
9. 競技内容
 - ・ショートレース
 - 予選：100mタイムトライアル
 - 決勝：200mスピードレース
 - ・ロングレース
 - 1周(約1,000m)スラロームレース
 - 30分耐久周回レース
 - 1時間耐久周回レース

10. タイムスケジュール

9月18日（土）

- ・ 12:00～17:00 受付・船検
- ・ 14:00～16:00 試走

9月19日（日）

- ・ 08:00～09:00 受付・船検
- ・ 09:00～09:30 開会式
- ・ 10:00～12:00 ショートレース予選ラウンド（100m）
- ・ 12:00～13:00 昼休み・イベント
- ・ 13:00～15:00 ショートレース決勝ラウンド（200m）
- ・ 16:30～19:30 技術懇談会・ウエルカムパーティー

9月20日（敬老の日）

- ・ 09:00～09:30 1周スラロームレース
- ・ 10:00～11:00 30分耐久周回レース
- ・ 11:45～12:30 昼休み・イベント
- ・ 12:30～14:00 1時間耐久周回レース
- ・ 14:30～15:00 表彰・閉会式

11. 入場料 無料

12. 告知 協会ホームページ、テレビ、新聞等による告知

（文責）ソーラー・人力ボート協会 事務局長 八木正生

特別会計 I 決算報告書 2009JSHA碧南大会

2009/12/31

収入の部

目	目の細分	小計金額	合計金額	備考
S/H参加費	【17艇*30000円】		510,000	
参加艇保険料			55,170	
協会員資金カンパ			30,230	
協会拠出金			176,351	
	合計		771,751	

支出の部

目	目の細分	小計金額	合計金額	備考
人件費				
	謝金			
旅費交通費				
	旅費		158,450	
	交通費		14,050	
物件費			-	
	印刷製本費	0		
事務費			148,248	
	事務費	90,388		
	事務用品費	13,857		
	ひかり回線/電話代	73,211		
	通信費	3,320		
	保険料	57,860		
調査研究費			5,314	
	会場設営	314		
		0		
	看板代	0		
	燃料代等	314		
	催事費			
	開催告知費	5000		
雑費			445,689	
	表彰費	0		
	賞品	0		
	表彰状等	0		
	諸雑費	445,689		
	技術交流会費	269700		
	諸雑費	175989		
	合計		771,751	

解説・収入の部 協会員資金カンパ……会場で、販売したTシャツなどの販売収入
協会拠出金……大会費用の赤字分を協会資金で穴埋めした金額
……3台のサーフバイクを販売した12万円を充当した

支出の部 旅費・交通費……大会役員の宿泊費・及びガソリン代
事務用品費……事務局の運営費用・パソコンインク等の消耗品費用
保険料……収入の部の保険料との差額が大会・観客に対しての保険金額
技術交流会費……ウエルカムパーティー費用(赤字発生の元凶)
諸雑費……Tシャツ100枚の制作費(15.5万円)を含む(これも赤字の元凶)

会員各位様

2010年6月吉日

八木 正生

J S H A 協会会費の納入依頼

会報62号の表紙のご挨拶の所にも書きましたが、会報の発行を昨年12月、本年4月と、休刊いたしましたこと、心よりお詫び申し上げます。

今年になって、最初の会報と云う事で、会費の徴収の御知らせをしなければなりません。皆様ご承知の通り、日本ソーラー・人力ボート協会は会員の皆様から頂いた会費により運営されています。2008年までは企業からの賛助金を頂いておりましたが、リーマンショック以降の経済不況の世の中では、新たな協賛企業を見つけることは至難の事と考えます。本年も、関係各位のご協力をお願いして種々の企業にご相談申し上げましたが、残念ながら、今日現在、ご賛同いただける新しい企業はありませんでした。又、毎年開催する、ソーラー&人力ボート全日本選手権大会も参加者の皆さんから頂くエントリーフィーによって全ての活動資金としております。

2008年より、大会参加のチームで協会のいないチームは、強制的にチーム代表者を会員登録していただくように、会則を改定いたしました。この会則の改定で、会員総数を増加することができましたが、やはり、協会の底力となるのは個人会員の皆様からの会費として徴収させて頂いた運営資金です。

本年は、会報の発行を休刊しておいて、会費の徴収をお願いするのは、大変おこがましい事と思いますが、下記の通り、会費の納入件、何卒宜しくお願い申し上げます。

記

2010年、年会費	メール会員	3000円
	郵送会員	4000円

支払いは、

大会参加チームの方は、2010参加申込書を記入される時に、13項目の会費納入の項目の記入にしたがいお支払ください。

個人会員の方は、郵送会員の方は、同封してあります、郵便振替払込票に記入してお支払ください。その際、通信欄に近況など記入ください。

銀行振込の場合・・・振込先日本ソーラー・人力ボート協会

銀行口座…静岡銀行 雄踏支店 (ウトリ)・普通・0363643

銀行振り込みの場合…振込人の名前が確認できるようにメール・FAXにて御知らせください。

以上

会報アーカイブス

ソーラーボート用プロペラ手作り製作マニュアル

金沢工大 増山教授監修

ボートを製作する時に其の作り方が、わからず苦勞した部品としてプロペラを挙げる人は、昔も、今も変わらない事と思われまゝす。

今回の会報アーカイブスは、会報32号より「ソーラーボート用プロペラ手作り製作マニュアル」2002年3月の発行の記事を再掲載します。全文で、23ページの大作ですので、会報62号では、其の前半の部分のみを掲載させていただきます。

会長の堀内浩太郎が、この記事に関連した文が会報32号に掲載されていたので、転載します。

プロペラ製作マニュアルは、今までこの会報に何度か載りましたが、そういった作り方の集大成になるかと思ひます。大金を掛けて作るのではなく、我々のできる範囲で世界最高の性能を出せるプロペラを作ることができると思ひます。タイトルにはソーラーボートとありますが、人力ボートでも全く同じことでしょう。

金沢工大の学生諸君が実際にプロペラを作った、其の経験を1999年にまとめたマニュアル第1部と、その第1部を使って2000年度に再びプロペラを作った結果、問題があったところを、その経験に基づいて加筆修正した第2部をそのまま載せてあります。又その第2部を元祖の横山文隆さんに見て貰って、修正した方が良いと言われたことが金沢工大の増山教授のまえがきの後に、添付してあります。したがって2台にわたる学生諸君と横山さんの努力を増山先生がまとめられた大勢の努力の結晶です。今までプロペラを作った事のない方には一寸判りにくいところもあるかも知れませんが、実際に作ってみれば、これほど行き届いた、判りやすい解説は、他にあり得ないと思ひますので是非皆さんご活用ください。

ソーラーボート用プロペラ手作り製作マニュアル

監修 金沢工業大学機械系 増山 豊

1999年の浜名湖大会において、大会1日目の土曜日の夜にソーラー&人力ボート協会主催のセミナーが開かれ、スーパーフェニックスの横山文隆氏が人力ボート用プロペラの製作法を紹介された。これを聞いた、金沢工業大学夢考房ソーラーボートチームのメンバーが、後日厚かましくも、製作方法を直接お教え頂けないかとメールを打った。これに対し、横山氏からご親切にも快諾の返事を頂き、学生が研修を受ける機会を設けて頂いた。

このマニュアルは、横山氏から直接プロペラ製作法をお教えいただいた学生が、その後自分達なりに身に付けた製作法をまとめたものである。このようなプロペラの製作法は、すでに本会報13号で柳原氏が、また同16号で横山氏が紹介されている。このマニュアルはこれらを踏襲するものであるが、学生諸君が後輩のためになるべく分かりやすく、またそれなりに自分達で身につけたノウハウを含めて書き下ろしたものである。内部資料なので見苦しい点多々あるかと思うが、本会員諸兄のご参考になれば幸いである。

学生にこのような機会を与えて頂くとともに、本マニュアルの公表をご了解頂いた横山文隆氏に厚く御礼申し上げます。

本マニュアルの内容は、'99年度当時のものが第1部、さらに'00年度にこれをもとにプロペラ製作に取り組み、その経験から加筆修正したものが第2部である。

マニュアル製作に直接携わったのは下記の諸君である。

第1部：

1999年度 金沢工業大学大学院修士1年 小嶋 務、山本邦裕
金沢工業大学機械工学科4年 鹿山貴弘

第2部：

2000年度 金沢工業大学機械工学科4年 中野英晴、宮崎広基、藤田雅啓

なお本マニュアルの記述内容に関し、横山文隆氏より以下のような点を修正した方がよいとのご指摘をいただいています。本文はあえて訂正しませんでしたので、以下の点を読み替えてご参照下さい。

プロペラ製作マニュアル 第2部

- 2ページ：アクリル板→塩ビ板・・・塩ビ板の方が加工が楽なため。

プロペラ製作までの経緯

今年度の浜名湖大会 2 日目の夜に行われたセミナーで、スーパーフェニックスの横山様からプロペラの製作方法が紹介された。製作方法は NC フライスなどで削り出して作っているのではなく、ボスとブレードの溶接により約 2 日ほどあればできるということであった。このプロペラの製作方法の紹介は、今までプロペラを外注品に頼っていた私たちにとってとても興味深い話であった。

大会後約 1 週間ほどして横山様の御好意により、学生であれば週末に工場内の施設を使いプロペラの製作をすることが可能であるというメールをいただき、プロペラを自作することにした。

その後、必要な道具や用意しなくてはいけないものを製作し 10 月 16 日(土)、17 日(日)に静岡県浜名郡新居町にあるヤマハ発動機(株)新居工場にてプロペラの製作を御一緒させていただいた。

工場内(私たちがプロペラ製作を行った場所)は設計工学研究室の 1/3 ぐらいの部屋で旋盤、フライス盤をはじめ夢考房にある工作機械はそろっており、ちょうど夢考房を小さくした感じの部屋であった。また、溶接する場所も特に夢考房と違うという印象はなく、改めて私たちの恵まれた環境を実感した。ただ、エンドミルやディスクグラインダーなどといった工具に関しては夢考房より豊富に種類があったように思う。

プロペラの製作について

プロペラの製作は後でも記すが溶接、ねじり、切削、仕上げの工程に分けられる。各工程において使用する工具、かかる時間は違うが準備するものを整え、ブレードのテーパ切削、ボスの切削を済ませてさえおけば 2 日あれば十分できるということであった。しかし、私たちの場合ブレードのテーパ切削を済ませて持って行ったが、左右の重量が 5 g 違っていたことや、スーパーフェニックスのプロペラに比べて直径が大きく翼厚が厚いこと、翼型が複雑なこと、私たちの用意した翼断面のテンプレートがしっかりしていなかったこともあり最後の仕上げ工程の途中で終わり、2 日間で完成させることはできなかった。

以下にプロペラの製作においてあらかじめ用意しなくてはいけない道具(ジグ)、プロペラの製作手順を記す。

準備段階で最も大切なのは角度ジグとプロペラの翼断面形状のテンプレート、平面型のテンプレートは丁寧に作ることである。

製作中に最も大切なのは各工程においてバランスをしっかりと見ることである。

プロペラ自作にあたって必要になる工具

- プロペラ部材：二相ステンレス鋼 (NAR-DP-3)
- 溶接時に使う丸棒：真鍮
- 溶接棒：DP-3T (φ1.6mm×1000mm) 住友の TIG 溶接棒.住金溶接工業 (株)
- ディスクグラインダー：中-MYTON MAS - 40/大-MYTON MAG - 40
(NITTO KOHKI)エアーで使用出来る物が使い勝手が良い。
- ディスク：大-レヂボンゼット RZ 形状 27号 MAX4300m/min Z24M 216065
(NIPPON RESIBON CORPORATION)
- ヤスリ：PCWN - RT 粘度 P120.CC240.CC320 幅 95mm×25m(KOVAX)タックロール

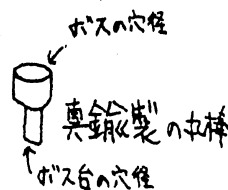
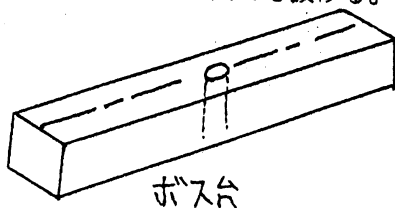
準備段階で必要な道具

- 溶接台

350×35×35 ぐらいのアルミ角材。中央に貫通穴

- 溶接台にボスを固定するシャフト

真鍮製の丸棒。(弱いので溶接時にひずみが出ても抜ける。一度のみの使用)



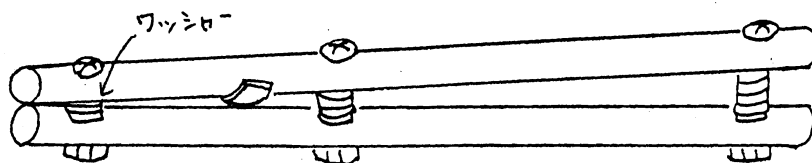
- テンプレート

プロペラの平面型のテンプレート。薄いアクリル板。(前後の印、中心線をつけておく)

プロペラ断面のテンプレート。1mmのアルミ板。(根元、中央、先端の3ヶ所ぐらい)

- ねじりジグ

φ20のアルミ棒2本をネジ止めしたもの。間にワッシャーを入れて高さを調整。



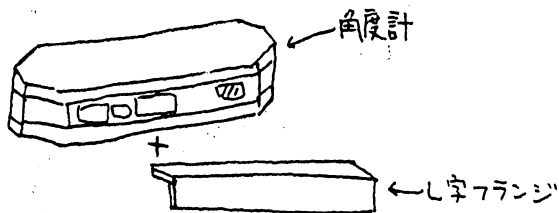
ワッシャーで左右の高さをかえれば
どの厚さにも対応できる。

- 角度ジグ

ボスの半径より5mm程外側のピッチ角のジグを2つ。(溶接時に使用)

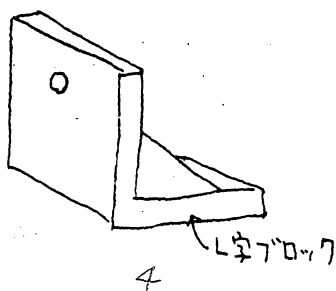


- L字フランジを付けた角度計



- ケガキ用L字ブロックとシャフトブラケット

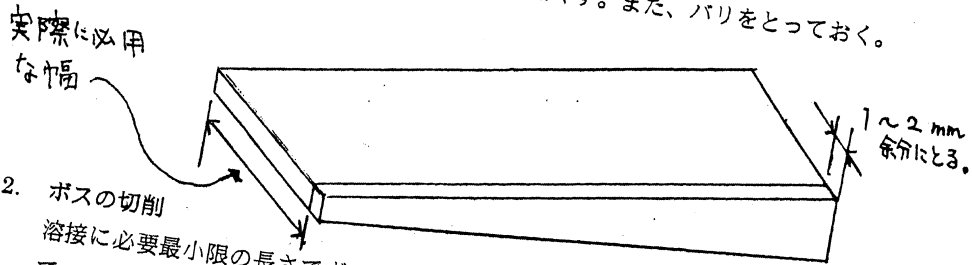
高さはプロペラの
半径以上下なるべく
重いもの



プロペラの製作手順

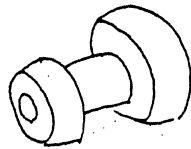
1. ブレードのテーパ切削

後でテンプレートでケガキ線を入れることを考えて切削の幅を最大翼弦長より 1mm から 2mm 余分にとる。
 (ストレートテーパになるように翼厚を決めると加工が楽になる)
 このとき、2枚のブレードの重量差は 0.1g 以下になるようにする。
 最初に重量を正確に合わせておかないと後でバランスをとる時、どの工程で誤差が出たのかわからなくなる。
 切削後、万力で締め付けブレードの反りを無くす。また、バリをとっておく。



2. ボスの切削

溶接に必要な最小限の長さでボスの形状を糸巻き状にして、極力重量を少なくする。後で、エポキシパテで整形する。
 (キー溝を使用する場合、溶接時にひずみが出てしまうため、この時点ではキー加工してはいけない。)

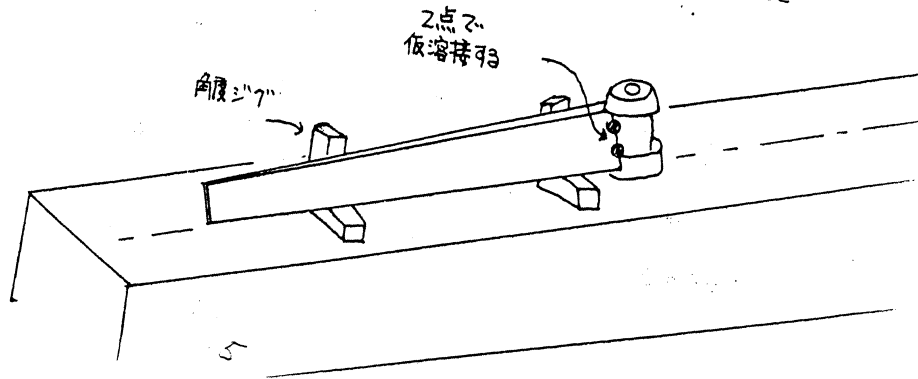


ボスは糸巻き状にすると重量面で有利である。

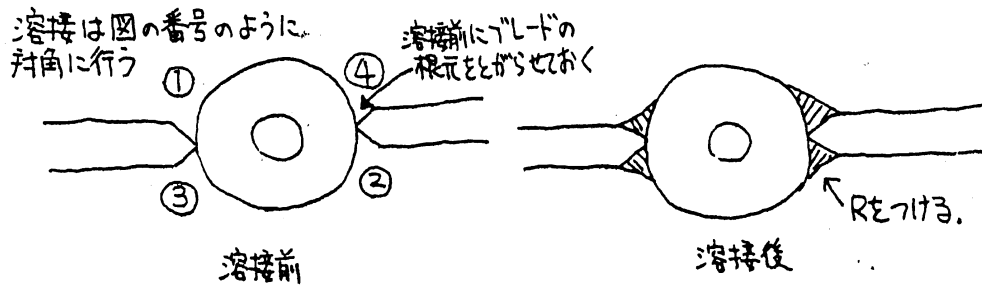
3. ボスとブレードの溶接

(溶接棒はプロペラ部材用[SUS329J4L]の住金溶接工業(株)製 DP-3T $\phi 1.6$ を使用。)

- 1 ボスをボス台に立てて挿し、準備段階で作った角度ジグに合わせてブレードを置きボスに 2 点で仮止めする。



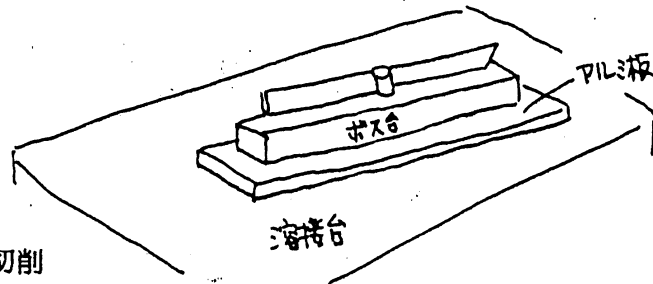
- 2 角度計を当てて、根元に角度をつけるためプライヤーを使用しひねって直す。
(このときあまり力を入れると取れてしまうので慎重に行う)
- 3 2枚目のブレードを1枚目と同様に溶接する。
- 4 仮溶接した後、スケールを用いて2枚のブレードが一直線になるように調整する。
- 5 溶接後はボスの穴がひずむのでリーマでもう一度仕上げる。
- 6 2枚のバランスを合わせる。
(手で押さえて調整、その後バランス取りで確認)これを繰り返す。
- 7 プライヤーを使って2枚の高さ、角度を合わせる。
- 8 2枚のバランスが整ったら本止めを行う。本止めは図のように対角に行いRをつける。横にして行ってもよい。



- 9 溶接終了後、熱いうちに鉄ブラシで溶接部を磨けば変色を落とすことができる。
- 10 水で冷やす。

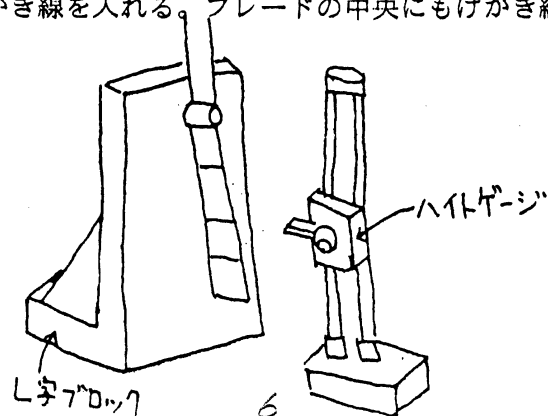
※溶接時の注意

- ボス台の下に薄い板を置く。(板をアルミにすると電気を通すので良い)
- 溶接前にブレードの角を落とす。(角を落とすことにより中まで溶け込んでいく)
- ブレードの中心線とボスの中心を大体合わせる。



4. ブレードの切削

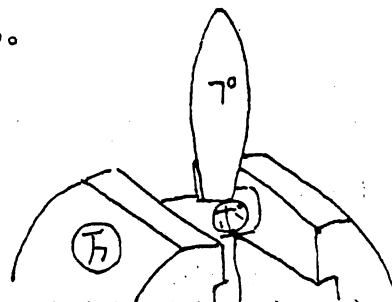
- 1 リーマでボス穴をきっちり出す。
- 2 ボス穴に丸棒を挿す。
- 3 ブレードの表面に色を塗る。(ブレードの根元と先端)プロペラ直径のところにハイトゲージでけがき線を入れる。ブレードの中央にもけがき線を入れる。



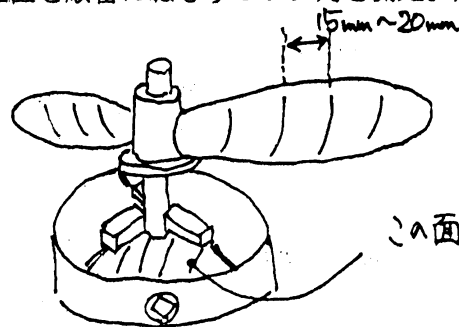
- 4 平面形のテンプレートを使用し、ブレードに翼型をけがく。(この線に沿って削るのでしっかりとけがくこととテンプレートの表裏を間違えないように)
- 5 コンタマシーンでけがき線に沿って 0.5mm ぐらい残して切り落とす。残し過ぎると後で削るのが大変。(部材が硬く危ないので手袋をして、下に木板を敷いたり木棒でブレードを押ししたりして切る)
- 6 もう一方のブレードを削る。(削り終わった方のバリをとっておかないと手が痛い)
- 7 両方削り終わったら、ベルトサンダーでけがき線に沿って正確に削っていく。ボスに近い部分はベルトサンダーでは削れないので手ヤスリ。
- 8 バランスをとる。(簡単には曲がらないが、先端に力をかけるとそこだけ曲がってしまうので注意)

5. ねじる

- 1 各半径位置 (15mm~20mm 間隔) にマジックで印を付けておく。
- 2 万力にボスを直角に固定する。



- 3 根元からねじる。(プロペラの回転方向に注意してねじる)
- 4 マジックで印をつけた半径位置を順番にねじりピッチ角を測定。角度計使用。



- 5 曲げて測定しての繰り返し。(このときの許容範囲は $0.1^\circ \sim 0.3^\circ$)

※ねじるときの注意

根元周辺が細く薄い場合は曲がりやすいのでそういうところはモンキーレンチを噛ませて押さえつける。

- 6 反対側もねじる。(ねじる向きに注意)
- 7 両方ねじり終わったら左右の高さをスケールで測る。
- 8 けがき線が見えやすくするために表面を整えておく。正確にけがき線を書くためブレードに色を付ける。けがき線を入れる。

9 ねじり角度の微調整を行う。

※ねじったときの注意

ねじった時の応力が残っていて、削っているときに 0.5° くらい簡単にずれてしまう。ねじる時ねじったのを少し戻したりすると中の応力が緩和されたりします。

6. 削る

1 ディスクグラインダーで負圧面から削る。

(削る所のイメージを作っておくことが大切。どんな風にどのくらい削るのか記憶しておく。横にじわじわ流すように削る。)

※注意

返りが出てくるので時々やすりがけしてやる。同じ所をずっと削っていると熱くなるので細めに場所を変えてやる。翼型のテンプレートを当てて、当たっている所が出っ張っている所なので、そこを削る。手元を明るくしてやった方が良い。(テンプレートとプロペラとの隙間も分かりやすい)

2 左右の負圧面を削ったら、一度バランスを取ってみる。削ってバランスを取る。

3 正圧面を削る。

※注意

時々ゆがみ(熱過ぎると起こる)が出ていないか負圧側にテンプレートを当てて確認する。

4 ボス部分はリューターを使用して削る。

7. 紙やすりで仕上げる (120番ぐらいからはじめる)

1 正圧面を先にやする。

2 反対の正圧面。

3 負圧面は豪快にやすってよい。

4 反対の負圧面。

5 もう一度けがき線を書いて角度を計る。

※やすりがけの時の注意

同じ方向にやする。→斜め方向にやする。(前にやすった所の傷が見えるから)一番時間をかけて慎重にやる。

8. ボスの整形

1 エポキシパテを円筒上のものに流し込み丸棒を作る。

2 旋盤でボスの形に切削しボスにくっつける。